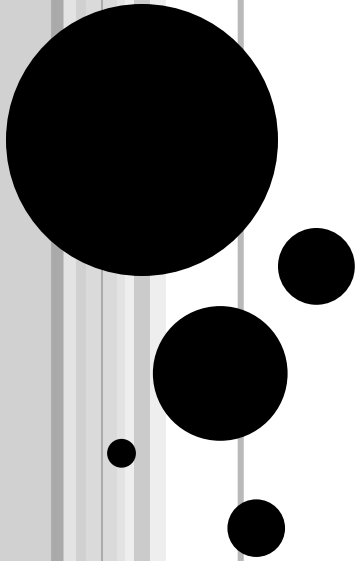
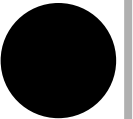


EL VE EL BİLEĞİ BİYOMEKANİĞİ

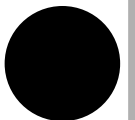


Omuz eklemiyle başlayan zincirin son halkası olan el, omuz, dirsek ve el bileğinin mobilite ve stabilite fonksiyonları sayesinde geniş bir hareket alanına sahiptir.

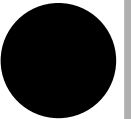


Arkları

- El 2 transvers ve 1 longitudinal arktan oluşur.
- Distal karpal dizinin oluşturduğu **proksimal transvers ark** metakarp distallerinin oluşturduğu **distal transvers arka** göre daha stabildir.
- El arklarının primer koruyucusu **intrinsik** kaslardır.
- **Longitudinal arkta** 2. ve 3. metakarplar merkez sütunu oluşturur ve 1, 4, 5. parmakların bu sütun çevresindeki hareketi sonucu kavrama esnasında nesnelere farklı şekil ve boyutlarına uyum sağlanır.



- Eldeki tüm eklemlerin ortak özelliği fleksiyon fonksiyonu için özelleşmiş olmalarıdır. Eklemlerin palmar yüzündeki deri, eklem kapsülü ve tendinöz yapı dorsale göre daha sağlamdır.
- Eldeki çoğu tendon bir kılıf ya da bant sayesinde kemiğe yakın durmaktadır ve bu sayede akıcı izole hareket elde edilebilmektedir.
- **Fleksör tendon pulley sistemi** bunların en gelişmişidir. 5 adet kalın dairesel 3 adet elastik çapraz pulleyden oluşur.



Aktif Kontrol Mekanizması

- El bileğini 10 adet tendon çaprazlar ve bu kaslar el hareketleri esnasında el bileğine dinamik stabilite kazandırırılar.
- Stabilite esnasında birbirine antagonist çalışan kas grupları; (Steindler, 1955)

EDC + EI ↔ FCR + FPL

ECU ↔ EPB

APL + ECR ↔ FCU + FDP

- Y apılan bir EM G çalışmasında el bileği fleksiyonunda ECU, EPB ve APL kaslarının stabilizasyon rolleri gösterilmiştir.



- Başarılı bir el performansı elin intrinsik ve ekstrinsik kaslarının koordine çalışması ile mümkündür.
- Yapılan bir çalışmada parmak fleksörler kasların ekstansörlerden 2 kat daha güçlü olduğunu göstermiştir.




KİNEMATİK DEĞERLER

- El bileği komplike bir eklem yapısına sahiptir fakat basitleştirilmiş metodla yapılan ölçümler fonksiyonel hareket açıklığını yansıtmada yeterlidir. (Brumbaugh et al.,1982)
 - El bileği hareketleri;
 - Fleks: 65-80 Eks: 55-75
 - Ulnar dev: 30 -45 Radial dev: 15-25
- } Sirkümdiksiyon
- El bileği fleks. ve eks. hareketleri sırasında oluşan radiokarpal ve midkarpal katılım gösterilmiştir.



EL- EL BİLEĞİ İLİŞKİSİ

Tenodezis

- El bileği eks.  parmak fleks.
El bileği fleks. parmak eks.
- Parmak fleksiyonunun en kuvvetli olduğu el pozisyonlarının hafif ekstansiyon ve ulnar deviasyon olduğunu göstermiştir.

